



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000254768 A

(43) Date of publication of application: 19 . 09 . 00

(51) Int. Cl.

B22D 19/00

B22C 9/06

B22D 27/04

(21) Application number: 11062214

(71) Applicant: NIPPON LIGHT METAL CO LTD

(22) Date of filing: 09 . 03 . 99

(72) Inventor: SUGITA KAORU
YASUDA MASAYUKI
SHIMIZU YOSHINOBU
HAMANO YASUHIKO
HORIKAWA HIROSHI

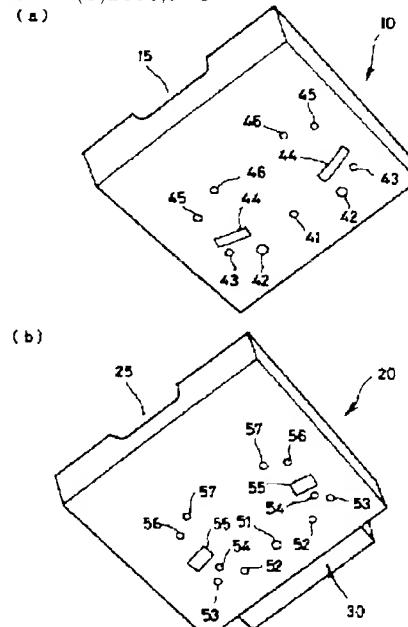
(54) METALLIC MOLD FOR INSERTING PIPE AS
CAST-IN

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract.

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metallic mold for casting a caliper body having good shape without developing casting defect, such as misrun, casting blow hole, and erosion of an inserted pipe.

SOLUTION: Cooling means independently controllable, are arranged on the surfaces of an upper mold 10 and a lower mold 20 including a cavity corresponding to the profile of a caliper body. Each cooling means where coolant supplying pipes are inserted into cooling holes 41-43, 45, 46, 51-54, 56, 57 directly cools the metallic mold surface with cooling water, mist, cooling air, etc., fed out from the coolant supplying pipes. At a portion corresponding to a bridge part which is apt to be cooled early, a heat insulating material or a heating means is inserted into filling holes 44, 55 to delay the temp. drop of molten metal. In this way, since the sufficient quantity of molten metal is run into the cavity in the metallic mold in the every corners, the caliper body having good shape is obtd.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体回路を構成するパイプが鋳ぐるまれた鋳物を鋳造する金型であって、キャビティに注入された浴湯を湯口から遠い側から凝固させる冷却手段を備えていたるパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項2】 個別に制御可能な冷却手段が金型の複数箇所に設けられている請求項1記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項3】 先端が開口した冷媒供給管を金型の表面に形成した孔部に挿入した構造をもつ冷却手段を備えていたる請求項1又は2記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項4】 単数又は複数の加熱又は断熱手段が組み込まれている請求項1～3の何れかに記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項5】 加熱又は断熱手段が金型表面に形成された有底孔にヒータ又は断熱材を挿入した構造をもつ請求項3記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項6】 中子が組み込まれている請求項1～5の何れかに記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項7】 中子が冷却手段を備えている請求項6記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項8】 冷却手段が中子内部に形成された有底孔に先端が開口した冷媒供給管を挿入した構造をもつ請求項6記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項9】 鋳ぐるまれるパイプを保持する支持部が金型に形成されている請求項1～8の何れかに記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項10】 鋳ぐるまれるパイプを保持する支持部が中子に形成されている請求項6～8の何れかに記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項11】 鋳ぐるまれるパイプを保持する支持部が金型又は中子に形成されており、パイプの少ないとともにその支持部が金型又は金型と中子との間に挿み込まれることにより固定される請求項1～10の何れかに記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項12】 鋳ぐるまれるパイプの中間部を保持又は保持固定する支持部が中子に形成されている請求項6～11の何れかに記載のパイプ鋳ぐるみ用金型。

【請求項13】 油圧回路を構成するパイプが鋳ぐるままで、キャリバーハ部とアワタキャリバ部とが溝内のツリハ部で繋がった一体型のキャリバボディを鋳造する金型であって、金型内部にセッタされ、キャリバボディのツリハ部の取容空間を形成する中子と、ツリハ部に当たる個所で金型表面に設けられた断熱又は加熱手段と、キャリバーハ部及びアワタキャリバ部に当たる複数箇所に設けられた個別制御可能な冷却手段とを備え、キャビティに注入された浴湯を湯口から遠い側から冷却するように断熱又は加熱手段及び冷却手段が制御されるパイキャリバ鋳造用金型。

【請求項14】 鋳ぐるまれるパイプの中間部を保持す

る支持部が中子の先端に形成され、パイプの少ない側の溝を保持する挿入孔が中子又は金型に形成され、右記から請求項13記載のパイプキャリバ鋳造用金型。

【請求項15】 鋳ぐるまれるパイプの中間部を保持する支持部が中子の先端に形成され、パイプの少ない側の溝を固定する固定溝が上型又は下型に形成されている請求項13記載のパイプキャリバ鋳造用金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、流体回路を内部に備えた鋳物を鋳ぐるみ法で製造するときに使用されるパイプ鋳ぐるみ用金型に関する、特に一体型パイキャリバのような複雑形状の鋳物の製造に適している。

【0002】

【従来の技術】 内部に流体回路が形成された製品は、鋳造後の鋳物を複数回の穿孔加工により製造できるが、穿孔加工では複雑な流体回路が形成されず、形成した孔を栓処理することが必要になる。他方、内部の所定位置にパイプ(被鋳ぐるみ材)をセッタした金型に浴湯(鋳ぐるみ材)を注入する鋳ぐるみ法によると、鋳ぐるまれたパイプによって流体回路が形成されるため、後工程が非常に容易になる。鋳ぐるまれるパイプは、溶解防止や鋳ぐるみ材に対する密着性を向上させるため、断熱材塗布、めっき処理等が施されている。また、鋳造時に冷媒をパイプ内部に送り込み、パイプを冷却する方法も一部で採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 パイプがセッタされた金型に浴湯を注入して鋳造すると、被鋳ぐるみ材であるパイプの周囲が他の部分よりも速く凝固しやすい。部分的に凝固した浴湯は、他の部分に対する浴湯補給の障害になる。その結果、巣、湯回り不良等の鋳造欠陥が発生しかつてはいた。鋳造欠陥の発生傾向は、対向ピストン型ディスクブレーキのように厚内部及び薄内部をもつ複雑形状になるほど顕著となる。

【0004】 具体的には、図1に示すようにロータ1をキャリバボディ2の中心近傍にある空開部に臨ませ、ピストン3の先端に取り付けられているブレーキパッド4をロータ1の両側面に対向させた構造をもつ対向ピストン型ディスクブレーキでは、ブレーキング時にパイプから油を送り込み、ピストン3に油圧を加えることによりブレーキパッド4からロータ1を挿み込み車軸にブレーキをかける。このとき、キャリバボディ2のブリッジ部7が開く方向の反力を発生する。アルミニウム製のキャリバボディ2では、反力によってブリッジ部7が金属疲労してクラックが発生する懸念があるが、内厚変動の大きな個所であるブリッジ部7は鋳造欠陥が発生しやすい個所でもある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、このような問

題を解消すべく案出されたものであり、金型キャビティに注入された浴湯を部分部分に応じて制御冷却することにより、湯不足、铸造等の欠陥がない良好な内厚及び形状をもつ铸物の铸造に適した金型を提供することを目的とする。

【0006】本発明のパイプ铸くみ用金型は、その目的を達成するため、流体回路を構成するパイプが挿入された铸物を铸造する金型であって、キャビティに注入された浴湯を湯口から遠い側から凝固する冷却手段が金型に設けられている。冷却手段として、個別に制御可能な複数の冷却手段を金型の複数箇所に設けても良い。冷却手段としては、先端が開口した冷媒体供給管を金型の表面に形成した孔部に挿入した構造が採用される。パイプ铸くみ用金型には、併せて単数又は複数の加熱又は断熱手段を組み込むこともできる。加熱又は断熱手段としては、金型表面に形成された有底孔にヒータ又は断熱材を挿入した構造が採用される。

【0007】金型内部にセッタされる中子にも、中子内部に形成された有底孔に先端が開口した冷媒体供給管を挿入した構造等の冷却手段を組み込むことができる。勿論、冷却手段を備えていない砂型、シェル中子、金型等の中子も使用可能である。中子には、铸くみされるパイプを保持又は保持固定する支持部を形成しても良い。冷却手段としては、先端が開口した冷媒体供給管を金型表面に形成した孔部に挿入し、冷媒体供給管から噴出する冷却水、ミスト、冷気等を金型表面に直接接触させて冷却する方式が好ましい。

【0008】フレーキキャリバ铸物には、油圧回路を構成するパイプが挿入され、インナキャリバ部とアウタキャリバ部とが薄内のブリッジ部で繋がった一体型のキャリバボディを铸造する金型であって、金型内部にセッタされ、キャリバボディのビストン収容空間を形成する中子と、ブリッジ部に当たる箇所で金型表面に設けられた断熱又は加熱手段と、インナキャリバ部及びアウタキャリバ部に当たる複数箇所に設けられた個別制御可能な冷却手段とを備えたパイプ铸くみ用金型が使用される。铸くみされるパイプは、中子の先端に形成された支持部で中間部が保持されることが好ましい。パイプの少なくとも一端は、中子又は金型に形成された挿入孔で保持され、或いは上型又は下型に形成された固定溝で固定される。これにより、パイプは、注入された浴湯の流れによつても位置ズレすることなく、所定位置に確保される。

【0009】

【作用】以上、対向ビストン型ディスクブレーキの一体型キャリバボディを例に挙げて説明するが、本発明はこれに拘束されるものではなく、内部に流体通路が必要な他の部品の製造についても同様に適用される。キャリバボディは、図1に示すように厚内部(アウタキャリバ部8、インナキャリバ部9)と薄内部(ブリッジ部7)と

の内厚差が大きく、しかもパイプを内包している薄内部が両側から厚内部で挟まれた構造になっている。この複雑な構造のため、キャリバボディを一体铸造しようとすると、薄内部が早期に凝固して取れとなり、奥側の厚内部に湯が十分に回らず、また厚内部が凝固する際の収縮力で薄内部が引張られ、铸造、ヒケ等の铸造欠陥が発生し、強度や耐疲労破壊が劣化しやすい。更に、金型キャビティにセッタされている被铸くみ材は、金型に注入された浴湯の流动エネルギー、熱エネルギー、浮力等を受けて位置ズレを生し易い。

【0010】本発明では、それぞれ独立して制御可能な冷却手段を上型、下型及び中子に設け、铸造時に湯口から遠い順でそれぞれの冷却手段を作動させることにより、金型に注入された浴湯の凝固に方向性を付けて湯不足、铸造、ヒケ等の铸造欠陥を防止している。金型の冷却に使用される冷媒としては水、ミスト、エアー等を使用できるが、湯口から遠い部分では急速冷却が必要とされるので水を、湯口に近い部分では浴湯に水がかかるないようにエアーを冷媒として使用することが好ましい。更に、インナキャリバ部9とアウタキャリバ部8とを接続するブリッジ部7を形成する金型部分では、断熱材を埋め込み、或いは加熱装置を付設することが好ましい。断熱材や加熱装置は、铸造時にブリッジ部7における浴湯の温度降下を部分的に遅らせ、湯流れを阻害する塊の生成を防止する。仮に、ブリッジ部7が早期に凝固すると、湯口から遠い方のキャリバ部に浴湯が到達しなくなり、湯不足が発生する。

【0011】

【実施の形態】本発明で使用する金型は、図2に示すように上型10及び下型20の割り型になっており、下型20に中子30が組み込まれている。上型10、下型20、中子30は、耐熱性、耐摩耗性に優れた工具鋼SKD11等で作られる。上型10は、キャリバボディ形状のはば半分に相当するキャビティ11をもち、一側が反湯口ブロック12になつていて、反湯口ブロック12のほぼ中央に、中子30の基部31が嵌め込まれる嵌合凹部13が形成されている。下型20は、キャリバボディ形状の残り半分に相当するキャビティ21をもち、反湯口ブロック22及び湯口ブロック24がそれぞれ上型10の反湯口ブロック12及び湯口ブロック14に対応する。上型10の湯口ブロック14及び下型20の湯口ブロック24の中央に湯口となる溝み15、25が形成されている。

【0012】中子30は、湯口15-25と反対側で上型10及び下型20の端面に当接する台座32をもち、台座32から起立した基部31が上型10の嵌合凹部13及び下型20の嵌合凹部(図示省略)に嵌め込まれる。台座32から一本又は複数本(図2では2本)の中子33が突出しており、中子33は下型20のプロック34に設けられた孔に挿し込まれている。中子33はキ

キャリバボディのピストン収容空間を形成し、プロテク34はヒータ収容空間を形成する。中子3-3の先端には、被鍛ぐるみ材であるバイブルの中間部を固定する支持部3-5が形成されている。バイブルは、キャリバボディ内部を循環する形状に曲げられており、両端部は中子3-3、3-3の基部3-1側端部に形成した挿入孔7-1(図5)、上型1-0又は下型2-0の固定溝7-3、7-4(図7、8)等に挿入固定される。

【0013】上型1-0及び下型2-0を合わせたとき、キャリバボディのプロフィールに相当する金型キャビティ1-1-2-1が形成され、上型1-0及び下型2-0の窪み1-5、2-5で金型キャビティ1-1-2-1に臨む湯口1-5-2-5が構成される。金型キャビティ1-1-2-1のうち、中子3-0をセットした側がインナキャリバ部9となり、湯口1-5-2-5に臨む側がアウタキャリバ部8となる。図2の例では、湯口1-5-2-5をアウタキャリバ部8側に設けているが、これに拘束されることなくインナキャリバ部9側又は側面に湯口を設けることも可能である。

【0014】上型1-0及び下型2-0には、それぞれ図3(a)、(b)に示すように、キャビティ1-1、2-1とは反対側の表面に、各種冷却手段が設けられている。上型1-0の表面には、湯口となる窪み1-5に近い側で、インナキャリバ部9のほぼ中央に当たる位置の金型キャビティに対応する第1水冷孔4-1が形成されている。次いで、湯口となる窪み1-5に向けて、それぞれ一対の第2水冷孔4-2、4-2、ミスト冷却孔4-3、4-3、断熱材充填孔4-4、4-4、第1空冷孔4-5、4-5及び第2空冷孔4-6、4-6が左右対称に形成されている。下型2-0の表面にも、中子3-0から湯口となる窪み2-5に向けて、第1水冷孔5-1、第2水冷孔5-2、5-2、ミスト冷却孔5-3、5-3、第3水冷孔5-4、5-4、断熱材充填孔5-5、5-5、第1空冷孔5-6、5-6及び第2空冷孔5-7、5-7が形成されている。

【0015】断熱材充填孔4-4、5-5は、インナキャリバ部9とアウタキャリバ部8とを接続するブリッジ部7(図1)に当たる位置に設けられている。断熱材充填孔4-4、5-5には、図4(a)に示すように断熱材6-1が充填される。これにより、金型内部における熱伝導がこの部分で抑えられ、対応する個所のキャビティ1-1、2-1にある浴湯の冷却が緩慢になる。その結果、ブリッジ部7の凝固が遅延し、湯口1-5-2-5から送り込まれた浴湯が中子3-0側のインナキャリバ部9まで送り込まれる。なお、断熱材6-1に替えて、金型又は浴湯を積極的に加熱することにより冷却を防止する電気ヒータ等の加熱装置を断熱材充填孔4-4-5-5に挿入しても良い。これに対し、断熱材6-1又は加熱装置を組み込まないと、他の部分よりも薄肉になっているブリッジ部7で浴湯が優先的に温度低下して凝固しやすいため、インナキャリバ部9に浴湯が十分補給されず、結果として湯不足が生じる。

【0016】第1水冷孔4-1、5-1には、図4(b)に示すように冷媒供給管6-2が挿入されている。冷媒供給管6-2は、第1水冷孔4-1、5-1の孔底部近傍で開口している。冷媒供給管6-2を経て供給された冷却水wは、冷媒供給管6-2の先端開口部6-3から第1水冷孔4-1、5-1内に噴出され、第1水冷孔4-1、5-1の内壁面に直接接触して上型1-0、下型2-0を冷却した後、第1水冷孔4-1、5-1から排出される。冷却水wを上型1-0、下型2-0の表面に直接吹き付けて冷却する方式であるため、大きな冷却能が得られる。冷却を効果的にするためには、第1水冷孔4-1、5-1の孔底部から金型内面までの距離Lを5~10mmとすることが好ましい。距離しが5mm未満では、上型1-0、下型2-0が薄くなりすぎ、熱衝撃等によって破損しやすくなる。逆に、10mmを超える距離Lでは、十分な冷却効果が得られない。断熱材充填孔4-4、5-5も同様な理由により、孔底部から金型内面までの距離を5~10mmとすることが好ましい。

【0017】冷媒供給管6-2を第1水冷孔4-1、5-1に挿入した水冷機構は、簡単な構造のためメンテナンスが容易である。しかも、冷却水wの供給を止めると第1水冷孔4-1、5-1から直ちに冷却水wが排出されるため、上型1-0、下型2-0の冷却を止めることができる。この点、冷媒供給管6-2及び排水管6-4が二重管構造になつた冷却手段を第1水冷孔4-1、5-1に挿入して冷却する方式(図4c)が従来の一般的な冷却方法である。この方式では、冷媒供給管6-2から送り込まれた冷却水wは、上型1-0、下型2-0の表面に直接接触することなく、排水管6-4から送り出される。そのため、外側の排水管6-4を介して上型1-0、下型2-0が冷却されることになり、大きな冷却能が得られない。しかも、冷却水wの供給を止めても、冷媒供給管6-2や排水管6-4に冷却水wが残留し、上型1-0、下型2-0の冷却を中止したことにならない。更には、複雑な構造をもつたため、手数のかかるメンテナンスが必要になる。

【0018】他の水冷孔4-2、5-2、5-4、ミスト冷却孔4-3、5-3、空冷孔4-5、4-6、5-6、5-7に対しても、同様に先端が孔底部近傍に開口した冷媒供給管を挿入し、冷媒供給管から冷却水、ミスト、冷気等を送り込むことにより、上型1-0、下型2-0を直接冷却する。キャリバボディの肉厚部に当たる部分では、特に大きな冷却能が要求される。このような部分、たとえば上型1-0の第2水冷孔4-2として、図4(d)に示すように上型1-0を貫通する貫通孔1-5を形成し、熱伝導性の良好な銅等で作られ、先端を開いたキャップ6-6を貫通孔1-5に装着する。キャビティ1-1に注入された浴湯は、冷媒供給管6-2から送り出された冷却水wとキャップ6-6を介して接触するため、より大きな冷却能が得られる。湯口1-5-2-5に近い部分では、浴湯の降温を比較的逓すことからエアーコールが採用される。また、水冷方式

で冷却に使用された水が浴湯と接触する危険を避ける上でも、湯口15-25に近い部分に対してはエア-冷却が好ましい。

【0019】中子30は、基部31から金型キャビティ11-21に向けて中子33を突出させている。中子33の内部に、図5(1)に示すように軸方向に延びる有底孔36が穿設されており、有底孔36に給水管67が挿入される。給水管67も、上型10、下型20に設けられる冷媒供給管62と同様に、有底孔36の底部近傍に開口した先端開口部68をもつ。給水管67から送り込まれた冷却水wは、有底孔36の内壁面に直接接触して金型及び浴湯を冷却した後、排出される。冷却水wが中子33の先端まで送り込まれているので、中子33の先端で保持されているパイプPは、中子33を介して冷却される。そのため、鋳造の最終段階で湯口から金型キャビティ11-21に注入された浴湯が中子33の先端部に直接かかるでも、パイプPの溶損が防止される。

【0020】中子30の基部31には、所定形状に曲げ成形されたパイプPの両端部が差し込まれる挿入孔71が穿設されている。両端か挿入孔71、71に差し込まれたパイプPは、中間部か中子33の先端面にある支持部72で支持される。支持部72は、図6に示すようにストレートな溝72a、中間部か屈曲した溝72b、中間部か幅広になった溝72c、二重に幅広になった溝72d、中間部か幅狭になった溝72e、溝底部か中間部で浅くなつた溝72f、溝底部か中間部で深くなつた溝72g等として中子33の先端面に形成される。

【0021】溝72a~72gにパイプPの中間部を差し込むことによりパイプPが確実に保持され、鋳造中に浴湯の流動エネルギーによるパイプPの位置スレが防止される。屈曲部、幅広部、幅狭部等のある溝72a~72fを支持部72とする中子33に、屈曲部、幅広部、幅狭部等に対応して中間部を変形させたパイプPを差し込むとき、パイプPの保持が一層確実になる。パイプPの中間部を支持部72で保持し、両端部を挿入孔71、71に差し込むことにより、パイプPは、鋳造中にも所定位置に維持される。そのため、パイプPを締ぐるんたキャリバボディにおいて、オティ内部で精度良いパイプPが配置されることになる。パイプPの高い位置精度は、パイプPを油圧回路に使用する場合にパイプPに接続するブリーダ装着用の孔を開けるとき小さなブリーダ装着用孔で済み、油漏れ防止にも有効である。また、全体的な肉厚も薄くできる。

【0022】パイプPの両端部は、上型10、下型20、中子30等で保持又は保持固定される。たとえば、上型10にパイプ押え溝71a(図9a)又はパイプ挿入孔71b(図9b)を形成し、一端部か金型10、20の外側に臨むようにパイプPをセットする。キャリバボディ締物は、図10に示すように締物本体からパイプPが突出しているため、ブリーダ装着口Xを高精度で設

定できる。この場合、鋳造後の切削加工により、パイプPに達する油圧回路用の孔部Yを形成する。上型10のパイプ押え溝71aと中子30のパイプ押え溝71aとの間でパイプPの両端部を挟む方式(図10)、一端を中子30の挿入孔71に差し込み、他端を下型20の挿入孔71に挿し込んでパイプPを固定する方式(図11)も採用できる。

【0023】パイプPの端部を上型10、下型20に挿み込んで固定する場合、パイプPの外径と固定溝73、74(図7、8)の内径を同一にすると、パイプPのセッティングに時間がかかり生産性が低下しかねない。パイプPのセッティングを容易にするためには、固定溝73、74の内径をパイプPの外径より大きくすることが好ましい。しかし、固定溝73、74の内径を単に大きくしただけでは、セットされたパイプPが鋳造時にびらつき、パイプPの締ぐるみ位置が変動し易い。パイプPのクラッキは弾性復元力を利用(図7、8)して上型10、下型20に挿み込むことにより防止でき、パイプPが上型10と下型20との間に強固に固定される。或いは、パイプPに比較して大きな内径をもつパイプ挿入孔71の内部に突起71c(図13a)を形成し、同様な突起71cを付けた下型20のパイプ挿入孔71との間にパイプPの端部をセットして上型10と下型20との間に挟み込む(図13b)ことによっても、パイプPを強固に固定できる。更には、比較的浅い半楕円状のパイプ挿入孔71a(図14a)を形成し、パイプ挿入孔71aに配置したパイプPを上型10と下型20との間に挿み付ける(図14b)によつてもパイプPが強固に固定される。また、図14(c)に示すように下型20の溝に凹部71d、上型10の溝に凸部71eを設け、パイプPを凸部71eによって凹部71dに押し付けることによつてもパイプPが強固に固定される。更には、パイプPの先端を外側に曲げ(図15b)、パイプPの曲りに対して金型の溝11aを形成し(図15a)、パイプPの斜線部を抑えて固定すると矢印方向(図15c)にパイプPが変動することが抑制される。

【0024】第1水冷孔41、51、第2水冷孔42、52、ミスト冷却孔43、53、第3水冷孔54、第1空冷孔45、56、第2空冷孔46、57、有底孔36に供給される冷却水、ミスト、冷気は、流量、供給時間等が独立して制御される。そのため、金型キャビティ11-21に注入された浴湯が凝固冷却してキャリバボディになる過程の浴湯流動、凝固等を考慮して適切な冷却条件を設定できる。基本的には、湯口15-25から遠い部分ほど先に冷却させる冷却条件が採用される。すなわち、第1水冷孔41、51を介した冷却作用を早期に働かせ、第2水冷孔42、52→ミスト冷却孔43、53→第3水冷孔54→第1空冷孔45、56→第2空冷孔46、57の順に冷却を開始する。これにより、金型キャビティ11-21に注入された浴湯は、湯口15-25

25の反対側から一向向凝固する。質量の小さいことから凝固しやすいブリッジ部7では、断熱材6-1によって浴湯の温度降下を遅らせる。したがって、湯開りを困難にする複雑形状をもつキャリバボディ10にも拘わらず、全型キャビティ11-21の隅々まで十分に浴湯が行き渡る。その結果、得られたキャリバボディは、鋳巣、湯不足に起因するビケ等の鋳造欠陥がない、各部が十分な肉厚をもつた製品になる。

【0025】しかも、鋳ぐるまれるパイプPの中間部が中子3-3の先端で、両端部が中子3-0の基部3-1又は上型1-0、下型2-0の固定溝7-3、7-4で支持されているため、パイプPは、浴湯の流动エネルギーに抗して全型キャビティ11-21内で所定位置に維持される。そのため、得られたキャリバボディにブリーダを装着する場合、小さな装着用孔を開けてパイプPにブリーダを接続して油圧回路を構成することができる。更には、铸造終了段階で全型キャビティ11-21に注入される浴湯流が直接接触しやすく、パイプPの中間部が中子3-0の中子3-3を介して冷却されているので、パイプPは浴損のない状態でキャリバボディの内部に配置される。したがって、パイプPは、油漏れのない油圧回路の一部として使用される。

【0026】

【実施例】図8の下型2-0に図2の中子3-0をセットし、図7の上型1-0を重ね合わせたパイプPとして、外径6mm、肉厚1.5mmの3000系アルミニウム合金パイプを用い、中間部を中子3-3先端の支持部7-2に差し込み、両端部を固定溝7-4に差し込んで上型1-0と下型2-0で挟持した。JIS AC4Cアルミニウム合金を鋳ぐるみ材として使用し、湯開り部での浴湯温度を70.0℃に設定し、傾斜重力铸造法によって金型キャビティ11-21に注入した。浴湯注入直後に第1水冷孔4-1、5-1に冷却水を送り込み、第2水冷孔4-2、5-2→ミスト冷却孔4-3、5-3→第3水冷孔5-4→第1空冷孔4-5、5-6→第2空冷孔4-6、5-7の順で各冷却手段を5秒間隔で作動させた。なお、中子3-3の有底孔4-8には、浴湯注入直後から冷却水Wを送り込んだ。

【0027】この条件下でパイプPを鋳ぐることにより、10個のキャリバボディを得た。何れのキャリバボディも、インナキャリバ部9、アウタキャリバ部8、ブリーダ部共に十分な肉をもっており、湯不足、鋳巣等の鋳造欠陥は検出されなかった。鋳ぐるまれたパイプPは、何れのキャリバボディにあっても設計値に比較してパイプ中心位置が±0.5mmの範囲に収まっており、油漏れ等を引き起こす浴損も観察されなかった。

【0028】比較のため、浴湯注入開始直後に各部の冷却手段を一齊に作動させて、10個のキャリバボディを铸造した。この場合には、10個中うち7個まで、ブリッジ部7で浴湯が最初に凝固したため、インナキャリバ部9に十分な量の浴湯が補給されず、目標とする製品形

状が得られなかった。残る3個も、多量の鋳巣が検出され、特に湯口1-5、2-5から遠いインナキャリバ部9に鋳巣が集中していた。更に、鋳ぐるまれたパイプPの位置を測定したところ、3個のキャリバ部8のパイプ中心位置が設計値から±1mm以上ずれていた。この対比から明らかのように、キャリバ部8の形状や肉厚を考慮して各部の冷却条件を制御することにより、良好な形状をもち、高い位置精度でパイプPが鋳ぐるまれた一体型キャリバボディが得られることが判った。

【0029】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のキャリバボディ鋳造用金型は、鋳造されるキャリバボディの各部肉厚に応じて冷却手段及び断熱又は加熱手段を上型及び下型に組み込み、湯口から遠い側から作動するように各冷却機構をそれぞれ独立に制御し、早期に凝固しかしながらブリッジ部の温度降下を遅らせている。これにより、形状及び肉厚が複雑に変化するにも拘わらず、湯不足、鋳巣等の鋳造欠陥がない良好な形状の一体型キャリバボディが鋳造される。また、キャリバボディに鋳ぐるまれるパイプは、铸造中にも冷却されるため浴損がなく、油漏れ等のない油圧回路の一部として使用される。しかも、キャリバボディ内部の所定位置に精度良く保持されるため、ブリーダ装着用孔の穿設も容易になる。このようにして得られた一体型のキャリバボディは、インナキャリバ、アウタキャリバをボルトで締結する分割型に比較して組立て作業が格段に改善され、しかも軽量性に優れたアルミニウム製であるため軽量化が強く要求されている車両搭載部品として好適なティックフレーキが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブリーダディスク用キャリバボディの概略を説明する平面図(a)及びB-B断面図(b)

【図2】上型(a)及び下型(b)の内部を説明する斜視図

【図3】上型(a)及び下型(b)の表面に形成された冷却用及び断熱用の孔部を示す斜視図

【図4】断熱手段(a)、冷却手段(b)、(d)を従来の冷却手段(c)と対比して説明する断面図

【図5】中子の斜視図(a)及び断面図(b)

【図6】中子の先端に形成したパイプ支持部の数例

【図7】パイプの両端部が差し込まれる固定溝が形成された上型の斜視図(a)及びパイプの端部を挟持することを説明する断面図(b)

【図8】パイプの両端部が差し込まれる固定溝が形成された下型の斜視図(a)、パイプの屈曲端部と下型の縁部との関係を示す断面図(b)及び下型と上型との間でパイプの端部を挟持している状態を示す断面図(c)

【図9】パイプの一端を上型(a)で支持し、他端を中子(b)で支持した金型

【図10】キャリバボディ鋳物にブリーダを取付け

る説明図

【図1-1】 バイブ押え溝をつけた上型（a）と、バイブ押え溝をかけた中子（c）を組み込んだ上型（b）

【図1-2】 バイブの一端を中子の挿入孔に差し込み、他端を上型の挿入孔に差し込んだ金型

【図1-3】 突起を付けたバイブ押え溝を形成した上型（a）と、上型及び下型で抜き付けられたバイブ（b）

【図1-4】 半楕円状のバイブ押え溝を形成した上型（a）と、上型及び下型で抜き付けられたバイブ（b）

【図1-5】 バイブの曲がり（b）に応じた溝を金型に形成し（a）、バイブの変動（c）を抑えた例

【符号の説明】

1.0：上型 1.1：キャビティ 1.5：湯口となる

溝み

2.0：下型 2.1：キャビティ 2.5：湯口となる溝み

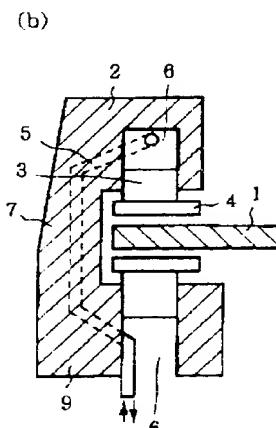
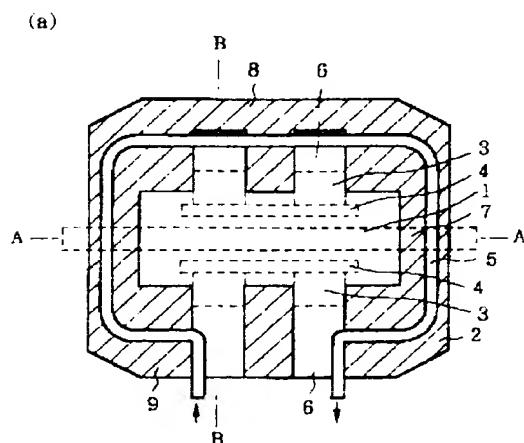
3.0, 3.3：中子 3.4：ブロック 3.5：支持部 3.6：有底孔

4.1, 5.1：第1水冷孔 4.2, 5.2：第2水冷孔 4.3, 5.3：ミスト冷却孔 5.4：第3水冷孔

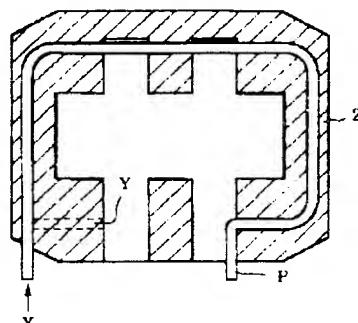
4.4, 5.5：断熱材充填孔 4.5, 5.6：第1空冷孔 4.6, 5.7：第2空冷孔

10 6.1：断熱材 6.2, 6.7：給水管 6.3, 6.8：先端開口部 6.5：貫通孔 6.6：キャップ P：バイブ（被鋳ぐるみ材） P.：加曲端部 w：冷却水

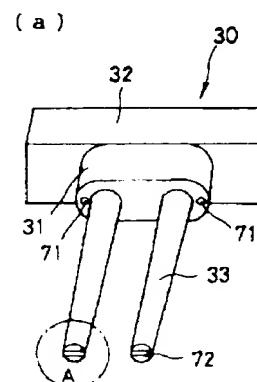
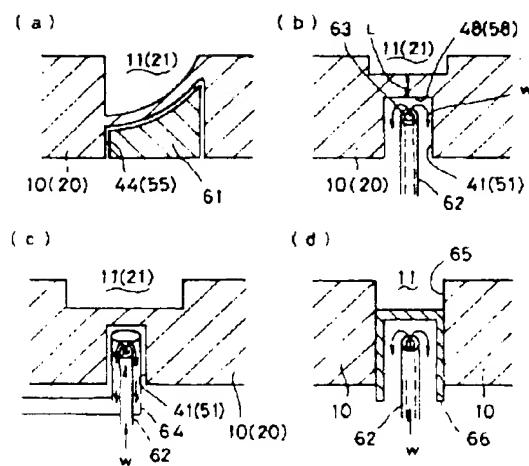
【図1】



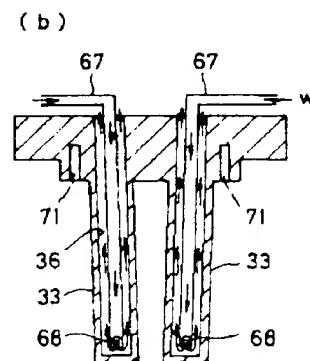
【図10】



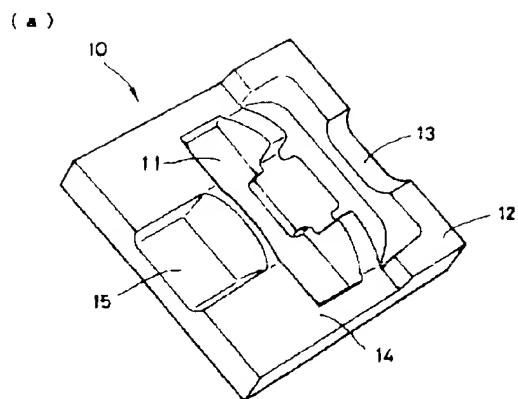
【図4】



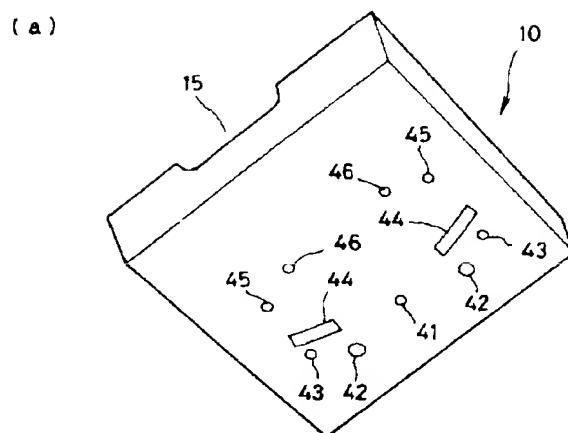
【図5】



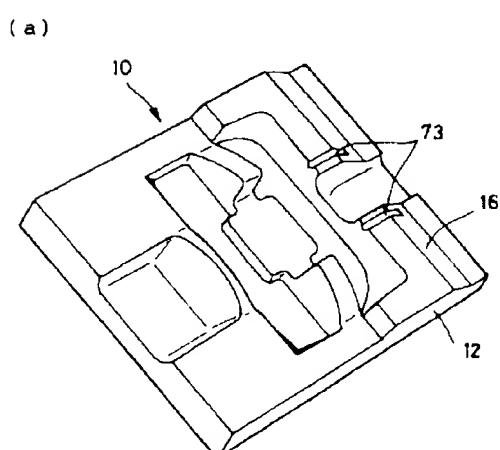
【図2】



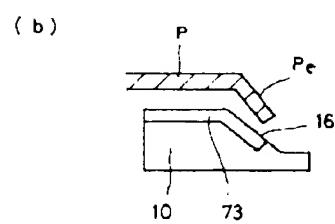
【図3】



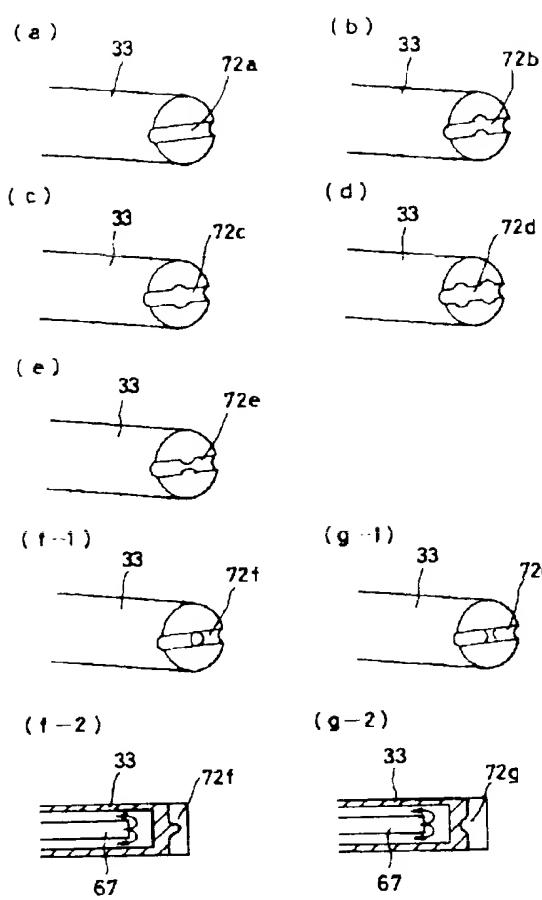
【図7】



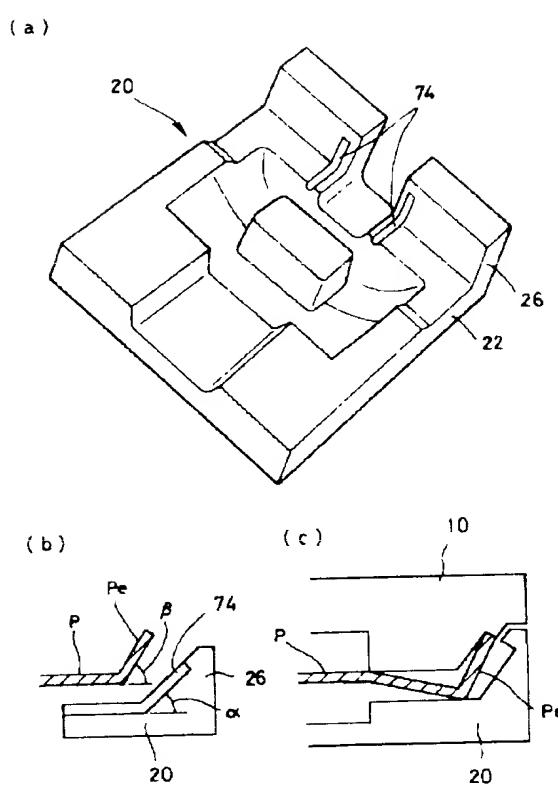
【図12】



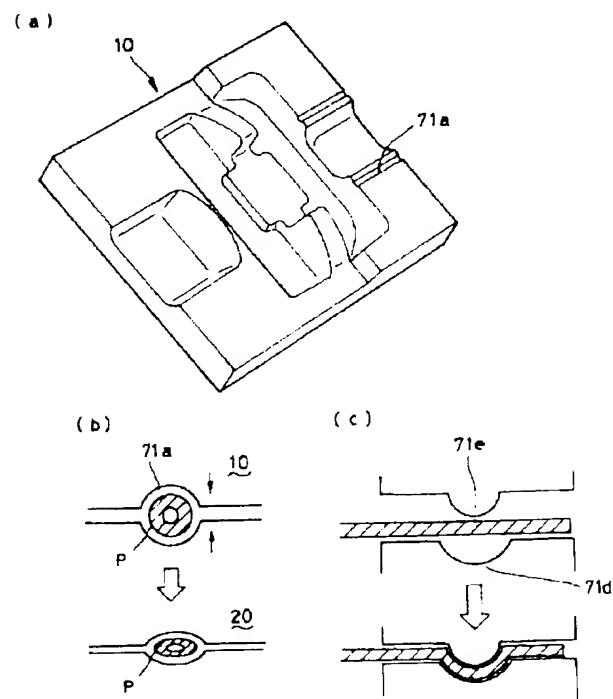
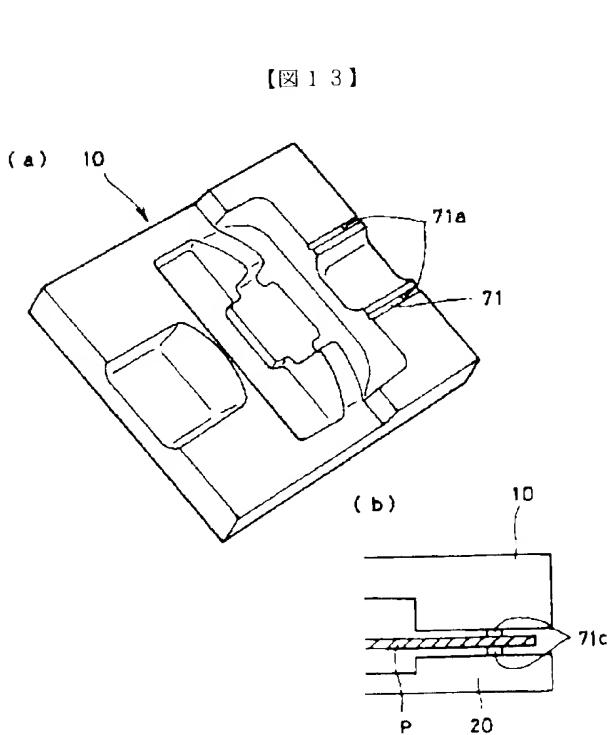
【図6】



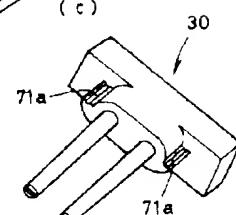
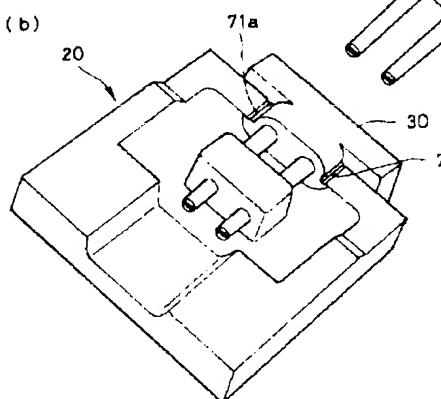
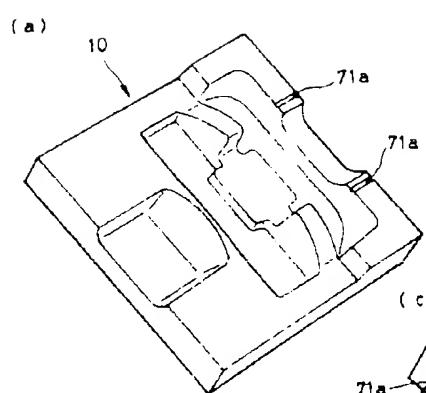
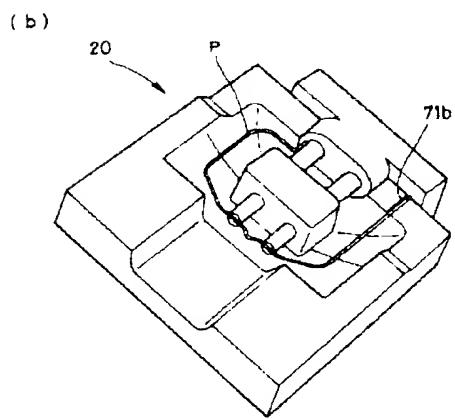
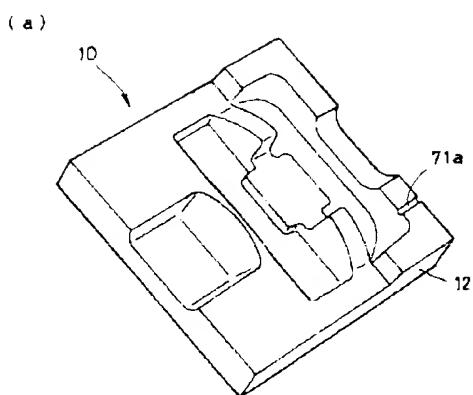
【図8】



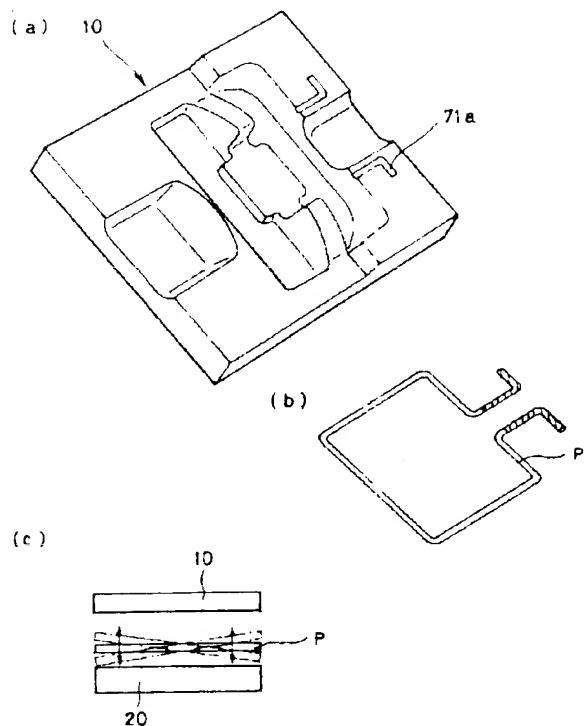
【図14】



【図9】



【図1-5】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 宜伸

北海道苫小牧市晴海町43番地3号 日本輕
金属株式会社苫小牧製造所内

(72)発明者 濱野 康彦

北海道苫小牧市晴海町43番地3号 日本輕
金属株式会社苫小牧製造所内

(72)発明者 堀川 宏

静岡県庵原郡庵原町蒲原1丁目34番1号
日本輕金属株式会社グループ技術センター
内

Fターム(参考) 4E093 NA03 NA10 NB05 QB02 QD01